

(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明な基板の上にマトリクス状に配列した画素を有し、

各画素は、該基板を通して光を出射する電気光学素子が形成された開口領域と、該電気光学素子を駆動する薄膜トランジスタが形成された非開口領域とを有し、

前記非開口領域は、該薄膜トランジスタを包含する第一の膜構成を有し、

前記開口領域は、該第一の膜構成から延在し且つ該電気光学素子と該基板との間に介在する第二の膜構成を有し、

前記第二の膜構成は、該開口領域を通る光を調整するため、該第一の膜構成から変化していることを特徴とする表示装置。

【請求項2】 前記第二の膜構成は一又は二以上の膜を含んでおり、該開口領域を通る光の透過率又は色温度を調整するために、膜の数、厚み、屈折率及び光吸収率の少なくとも一つが、該第一の膜構成とは異なることを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項3】 前記第二の膜構成は、その屈折率が該第一の膜構成に比べて該基板の屈折率に近づくように、該第一の膜構成から変化していることを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項4】 前記基板はガラスからなり、前記第一の膜構成はガラスと屈折率が異なる窒化シリコンの膜を含み、前記第二の膜構成は該窒化シリコンの膜が除かれていることを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項5】 前記第一の膜構成は、少なくとも該薄膜トランジスタの能動層とゲート電極との間に介在するゲート絶縁膜、該薄膜トランジスタとその配線との間に介在する層間絶縁膜及び該薄膜トランジスタを被覆する保護膜を含んでおり、

前記第二の膜構成は、該ゲート絶縁膜、層間絶縁膜及び保護膜のうち少なくとも一つが除かれていることを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項6】 該ゲート電極又は該配線に対するコンタクトホールを形成する過程で、該ゲート絶縁膜又は層間絶縁膜が前記第二の膜構成から除かれていることを特徴とする請求項5記載の表示装置。

【請求項7】 前記薄膜トランジスタは、ゲート電極の上にゲート絶縁膜を介して能動層を重ね、且つ能動層の上に層間絶縁膜を介して配線を形成したボトムゲート構造を有し、

前記第二の膜構成から、少なくともゲート絶縁膜又は層間絶縁膜が除かれていることを特徴とする請求項5記載の表示装置。

【請求項8】 前記薄膜トランジスタは、能動層の上にゲート絶縁膜を介してゲート電極を重ね、且つ能動層の上に層間絶縁膜を介して配線を形成したトップゲート構造を有し、

2

前記第二の膜構成から、少なくともゲート絶縁膜又は層間絶縁膜が除かれていることを特徴とする請求項5記載の表示装置。

【請求項9】 前記能動層は、多結晶シリコンからなることを特徴とする請求項5記載の表示装置。

【請求項10】 前記保護膜は透明な有機樹脂膜からなり、前記第二の膜構成は該有機樹脂膜をそのまま含むことを特徴とする請求項5記載の表示装置。

【請求項11】 透明な基板の上にマトリクス状に配列した各画素に対して、該基板を通して光を出射する電気光学素子を含む開口領域と、該電気光学素子を駆動する薄膜トランジスタを含む非開口領域とを形成する表示装置の製造方法において、

前記非開口領域には、該薄膜トランジスタを包含する第一の膜体を形成し、

前記開口領域には、該第一の膜体から延在し且つ該電気光学素子と該基板との間に介在する第二の膜体を形成し、

前記第二の膜体は、該開口領域を通る光を調整するため、該第一の膜体に変化を加えたことを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項12】 前記第二の膜体は一又は二以上の膜を含んでおり、該開口領域を通る光の透過率又は色温度を調整するために、膜の数、厚み、屈折率及び光吸収率の少なくとも一つを、該第一の膜体とは異なる様に加工したことを特徴とする請求項11記載の表示装置の製造方法。

【請求項13】 前記第二の膜体は、その屈折率が該第一の膜体に比べて該基板の屈折率に近づくように、該第一の膜体から変化していることを特徴とする請求項11記載の表示装置の製造方法。

【請求項14】 前記基板はガラスを用い、前記第一の膜体はガラスと屈折率が異なる窒化シリコンの膜を含み、前記第二の膜体から該窒化シリコンの膜を除くことを特徴とする請求項11記載の表示装置の製造方法。

【請求項15】 前記第一の膜体は、少なくとも該薄膜トランジスタの能動層とゲート電極との間に介在するゲート絶縁膜、該薄膜トランジスタとその配線との間に介在する層間絶縁膜及び該薄膜トランジスタを被覆する保護膜を含んでおり、

前記第二の膜体から、該ゲート絶縁膜、層間絶縁膜及び保護膜のうち少なくとも一つを除くことを特徴とする請求項11記載の表示装置の製造方法。

【請求項16】 該ゲート電極又は該配線に対するコンタクトホールを形成する過程で、該ゲート絶縁膜又は層間絶縁膜を前記第二の膜体から除くことを特徴とする請求項15記載の表示装置の製造方法。

【請求項17】 前記薄膜トランジスタは、ゲート電極の上にゲート絶縁膜を介して能動層を重ね、且つ能動層の上に層間絶縁膜を介して配線を形成したボトムゲート

50

(3)

3

構造を有し、

前記第二の膜体から、少なくともゲート絶縁膜又は層間絶縁膜を除くことを特徴とする請求項15記載の表示装置の製造方法。

【請求項18】 前記薄膜トランジスタは、能動層の上にゲート絶縁膜を介してゲート電極を重ね、且つ能動層の上に層間絶縁膜を介して配線を形成したトップゲート構造を有し、

前記第二の膜体から、少なくともゲート絶縁膜又は層間絶縁膜を除くことを特徴とする請求項15記載の表示装置の製造方法。

【請求項19】 前記能動層は、多結晶シリコンを用いることを特徴とする請求項15記載の表示装置の製造方法。

【請求項20】 前記保護膜は透明な有機樹脂膜を用い、前記第二の膜体は該有機樹脂膜をそのまま含むことを特徴とする請求項15記載の表示装置の製造方法。

【請求項21】 透明な基板の上にマトリクス状に配列した画素を有し、

各画素は、該基板を通して光を出射する電気光学素子が形成された開口領域と、該電気光学素子を駆動する薄膜トランジスタが形成された非開口領域とを有し、

前記電気光学素子は、互いに対向する透明な電極の間に保持された液晶材料からなり、該基板の一面側から入射した光を他面側に出射する液晶表示装置において、

前記非開口領域は、該薄膜トランジスタを包含する第一の膜構成を有し、前記開口領域は、該第一の膜構成から延在し且つ該電気光学素子と該基板との間に介在する第二の膜構成を有し、

前記第二の膜構成は、該開口領域を通る光を調整するため、該第一の膜構成から変化していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項22】 前記第二の膜構成は一又は二以上の膜を含んでおり、該開口領域を通る光の透過率又は色温度を調整するために、膜の数、厚み、屈折率及び光吸収率の少なくとも一つが、該第一の膜構成とは異なることを特徴とする請求項21記載の液晶表示装置。

【請求項23】 前記第二の膜構成は、その屈折率が該第一の膜構成に比べて該基板の屈折率に近づくように、該第一の膜構成から変化していることを特徴とする請求項21記載の表示装置。

【請求項24】 前記基板はガラスからなり、前記第一の膜構成はガラスと屈折率が異なる窒化シリコンの膜を含み、前記第二の膜構成は該窒化シリコンの膜が除かれていることを特徴とする請求項21記載の液晶表示装置。

【請求項25】 前記第一の膜構成は、少なくとも該薄膜トランジスタの能動層とゲート電極との間に介在するゲート絶縁膜、該薄膜トランジスタとその配線との間に介在する層間絶縁膜及び該薄膜トランジスタを被覆する

4

保護膜を含んでおり、

前記第二の膜構成は、該ゲート絶縁膜、層間絶縁膜及び保護膜のうち少なくとも一つが除かれていることを特徴とする請求項21記載の液晶表示装置。

【請求項26】 該ゲート電極又は該配線に対するコンタクトホールを形成する過程で、該ゲート絶縁膜又は層間絶縁膜が前記第二の膜構成から除かれていることを特徴とする請求項25記載の液晶表示装置。

【請求項27】 前記薄膜トランジスタは、ゲート電極の上にゲート絶縁膜を介して能動層を重ね、且つ能動層の上に層間絶縁膜を介して配線を形成したボトムゲート構造を有し、

前記第二の膜構成から、少なくともゲート絶縁膜又は層間絶縁膜が除かれていることを特徴とする請求項25記載の液晶表示装置。

【請求項28】 前記薄膜トランジスタは、能動層の上にゲート絶縁膜を介してゲート電極を重ね、且つ能動層の上に層間絶縁膜を介して配線を形成したトップゲート構造を有し、

前記第二の膜構成から、少なくともゲート絶縁膜又は層間絶縁膜が除かれていることを特徴とする請求項25記載の液晶表示装置。

【請求項29】 前記能動層は、多結晶シリコンからなることを特徴とする請求項25記載の液晶表示装置。

【請求項30】 前記保護膜は透明な有機樹脂膜からなり、前記第二の膜構成は該有機樹脂膜をそのまま含むことを特徴とする請求項25記載の液晶表示装置。

【請求項31】 透明な基板の上にマトリクス状に配列した各画素に対して、該基板を通して光を出射する電気光学素子を含む開口領域と、該電気光学素子を駆動する薄膜トランジスタを含む非開口領域とを形成し、前記電気光学素子は、互いに対向する透明な電極の間に液晶を保持して形成し、該基板の一面側から入射した光を他面側に出射する液晶表示装置の製造方法において、

前記非開口領域には、該薄膜トランジスタを包含する第一の膜体を形成し、

前記開口領域には、該第一の膜体から延在し且つ該電気光学素子と該基板との間に介在する第二の膜体を形成し、

前記第二の膜体は、該開口領域を通る光を調整するため、該第一の膜体に変化を加えたことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項32】 前記第二の膜体は一又は二以上の膜を含んでおり、該開口領域を通る光の透過率又は色温度を調整するために、膜の数、厚み、屈折率及び光吸収率の少なくとも一つを、該第一の膜体とは異なる様に加工したことを特徴とする請求項31記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項33】 前記第二の膜体は、その屈折率が該第一の膜体に比べて該基板の屈折率に近づくように、該第

(4)

5

一の膜体から変化していることを特徴とする請求項3 1記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項3 4】 前記基板はガラスを用い、前記第一の膜体はガラスと屈折率が異なる窒化シリコンの膜を含み、前記第二の膜体から該窒化シリコンの膜を除くことを特徴とする請求項3 1記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項3 5】 前記第一の膜体は、少なくとも該薄膜トランジスタの能動層とゲート電極との間に介在するゲート絶縁膜、該薄膜トランジスタとその配線との間に介在する層間絶縁膜及び該薄膜トランジスタを被覆する保護膜を含んでおり、前記第二の膜体から、該ゲート絶縁膜、層間絶縁膜及び保護膜のうち少なくとも一つを除くことを特徴とする請求項3 1記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項3 6】 該ゲート電極又は該配線に対するコンタクトホールを形成する過程で、該ゲート絶縁膜又は層間絶縁膜を前記第二の膜体から除くことを特徴とする請求項3 5記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項3 7】 前記薄膜トランジスタは、ゲート電極の上にゲート絶縁膜を介して能動層を重ね、且つ能動層の上に層間絶縁膜を介して配線を形成したボトムゲート構造を有し、前記第二の膜体から、少なくともゲート絶縁膜又は層間絶縁膜を除くことを特徴とする請求項3 5記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項3 8】 前記薄膜トランジスタは、能動層の上にゲート絶縁膜を介してゲート電極を重ね、且つ能動層の上に層間絶縁膜を介して配線を形成したトップゲート構造を有し、前記第二の膜体から、少なくともゲート絶縁膜又は層間絶縁膜を除くことを特徴とする請求項3 5記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項3 9】 前記能動層は、多結晶シリコンを用いることを特徴とする請求項3 5記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項4 0】 前記保護膜は透明な有機樹脂膜を用い、前記第二の膜体は該有機樹脂膜をそのまま含むことを特徴とする請求項3 5記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項4 1】 透明な基板の上にマトリクス状に配列した画素を有し、

各画素は、該基板を通して光を出射する電気光学素子が形成された開口領域と、該電気光学素子を駆動する薄膜トランジスタが形成された非開口領域とを有し、前記電気光学素子は、互いに対向する電極の間に保持された有機エレクトロルミネッセンス材料からなり、自ら発した光を該基板の一面側から他面側に射出する有機エレクトロルミネッセンス表示装置において、前記非開口領域は、該薄膜トランジスタを包含する第一

6

の膜構成を有し、

前記開口領域は、該第一の膜構成から延在し且つ該電気光学素子と該基板との間に介在する第二の膜構成を有し、

前記第二の膜構成は、該開口領域を通る光を調整するため、該第一の膜構成から変化していることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項4 2】 前記第二の膜構成は一又は二以上の膜を含んでおり、該開口領域を通る光の透過率又は色温度を調整するために、膜の数、厚み、屈折率及び光吸収率の少なくとも一つが、該第一の膜構成とは異なることを特徴とする請求項4 1記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項4 3】 前記第二の膜構成は、その屈折率が該第一の膜構成に比べて該基板の屈折率に近づくように、該第一の膜構成から変化していることを特徴とする請求項4 1記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項4 4】 前記基板はガラスからなり、前記第一の膜構成はガラスと屈折率が異なる窒化シリコンの膜を含み、前記第二の膜構成は該窒化シリコンの膜が除かれていることを特徴とする請求項4 1記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項4 5】 前記第一の膜構成は、少なくとも該薄膜トランジスタの能動層とゲート電極との間に介在するゲート絶縁膜、該薄膜トランジスタとその配線との間に介在する層間絶縁膜及び該薄膜トランジスタを被覆する保護膜を含んでおり、

前記第二の膜構成は、該ゲート絶縁膜、層間絶縁膜及び保護膜のうち少なくとも一つが除かれていることを特徴とする請求項4 1記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項4 6】 該ゲート電極又は該配線に対するコンタクトホールを形成する過程で、該ゲート絶縁膜又は層間絶縁膜が前記第二の膜構成から除かれていることを特徴とする請求項4 5記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項4 7】 前記薄膜トランジスタは、ゲート電極の上にゲート絶縁膜を介して能動層を重ね、且つ能動層の上に層間絶縁膜を介して配線を形成したボトムゲート構造を有し、

前記第二の膜構成から、少なくともゲート絶縁膜又は層間絶縁膜が除かれていることを特徴とする請求項4 5記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項4 8】 前記薄膜トランジスタは、能動層の上にゲート絶縁膜を介してゲート電極を重ね、且つ能動層の上に層間絶縁膜を介して配線を形成したトップゲート構造を有し、

前記第二の膜構成から、少なくともゲート絶縁膜又は層間絶縁膜が除かれていることを特徴とする請求項4 5記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

50

(5)

7

【請求項49】 前記能動層は、多結晶シリコンからなることを特徴とする請求項45記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項50】 前記保護膜は透明な有機樹脂膜からなり、前記第二の膜構成は該有機樹脂膜をそのまま含むことを特徴とする請求項45記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項51】 透明な基板の上にマトリクス状に配列した各画素に対して、該基板を通して光を出射する電気光学素子を含む開口領域と、該電気光学素子を駆動する薄膜トランジスタを含む非開口領域とを形成し、前記電気光学素子は、互いに対向する電極の間に有機エレクトロルミネッセンス材料を保持して形成し、自ら発した光を該基板の一面側から他面側に出射する有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法において、前記非開口領域には、該薄膜トランジスタを包含する第一の膜体を形成し、前記開口領域には、該第一の膜体から延在し且つ該電気光学素子と該基板との間に介在する第二の膜体を形成し、

前記第二の膜体は、該開口領域を通る光を調整するため、該第一の膜体に変化を加えたことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項52】 前記第二の膜体は一又は二以上の膜を含んでおり、該開口領域を通る光の透過率又は色温度を調整するために、膜の数、厚み、屈折率及び光吸収率の少なくとも一つを、該第一の膜体とは異なる様に加工したことを特徴とする請求項51記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項53】 前記第二の膜体は、その屈折率が該第一の膜体に比べて該基板の屈折率に近づくように、該第一の膜体から変化していることを特徴とする請求項51記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項54】 前記基板はガラスを用い、前記第一の膜体はガラスと屈折率が異なる窒化シリコンの膜を含み、前記第二の膜体から該窒化シリコンの膜を除くことを特徴とする請求項51記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項55】 前記第一の膜体は、少なくとも該薄膜トランジスタの能動層とゲート電極との間に介在するゲート絶縁膜、該薄膜トランジスタとその配線との間に介在する層間絶縁膜及び該薄膜トランジスタを被覆する保護膜を含んでおり、前記第二の膜体から、該ゲート絶縁膜、層間絶縁膜及び保護膜のうち少なくとも一つを除くことを特徴とする請求項51記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項56】 該ゲート電極又は該配線に対するコンタクトホールを形成する過程で、該ゲート絶縁膜又は層

8

間絶縁膜を前記第二の膜体から除くことを特徴とする請求項55記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項57】 前記薄膜トランジスタは、ゲート電極の上にゲート絶縁膜を介して能動層を重ね、且つ能動層の上に層間絶縁膜を介して配線を形成したボトムゲート構造を有し、

前記第二の膜体から、少なくともゲート絶縁膜又は層間絶縁膜を除くことを特徴とする請求項55記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項58】 前記薄膜トランジスタは、能動層の上にゲート絶縁膜を介してゲート電極を重ね、且つ能動層の上に層間絶縁膜を介して配線を形成したトップゲート構造を有し、

前記第二の膜体から、少なくともゲート絶縁膜又は層間絶縁膜を除くことを特徴とする請求項55記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項59】 前記能動層は、多結晶シリコンを用いることを特徴とする請求項55記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項60】 前記保護膜は透明な有機樹脂膜を用い、前記第二の膜体は該有機樹脂膜をそのまま含むことを特徴とする請求項55記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶ディスプレイや有機エレクトロルミネッセンスディスプレイなどの表示装置及びその製造方法に関する。より詳しくは、透明な基板の上にマトリクス状に配列した画素を有し、各画素は液晶セルや有機エレクトロルミネッセンス素子などの電気光学素子が形成された開口領域と、この電気光学素子を駆動する薄膜トランジスタが形成された非開口領域とを有する表示装置において、開口領域の光学的な特性を改善する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】図16は、従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置の一例を示す模式的な部分断面図である。図示する様に、ガラスなどからなる基板1の上には金属のゲート電極2が形成されている。ゲート電極2を被覆する様にゲート絶縁膜3が形成されている。その上には、薄膜トランジスタの能動層となる非晶質半導体薄膜4Aが形成されている。半導体薄膜4Aの一端側には不純物濃度が高く低抵抗化された非晶質半導体薄膜4A(n+)を介してドレイン電極5Dが形成されている。非晶質半導体薄膜4Aの他端側には同じく低抵抗化された非晶質半導体薄膜4A(n+)を介してソース電極5Sが形成されている。これらドレイン電極5D及びソース電極5Sを被覆する様に保護膜8が形成されている。その上には、ITOなどの透明導電膜からなる画素電極

(6)

9

10が形成されており、コンタクトホールCONを介してドレイン電極5Dに電気接続している。図示の薄膜トランジスタはアモルファスシリコンなどの非晶質半導体薄膜4Aを能動層とするボトムゲート構造の代表的な形態を有している。係る構成を有する薄膜トランジスタは「逆スタガ・チャネルエッチ型トランジスタ」と呼ばれている。

【0003】図17は、従来の表示装置の他の例を示す模式的な部分断面図である。図16に示した従来例と対応する部分には対応する参照番号を付して理解を容易にしている。尚、以下の図面についても、対応する部分には対応する参照番号を付して理解を容易にしている。図17に示したディスプレイデバイスは、基本的に図16に示した構造と同様であるが、能動層となる非晶質半導体薄膜4Aの上部にチャネル保護膜6が形成されている点異なる。このチャネル保護膜6は、丁度ゲート電極2の直上に位置する能動層のチャネル領域の部分を保護している。この構造は、「逆スタガ・チャネル保護型トランジスタ」と呼ばれる。

【0004】図18は別の従来例を示す模式的な部分断面図である。基板1の上に遮光膜11が形成されており、その上に下地膜12を介して非晶質半導体薄膜4Aが形成されている。半導体薄膜4Aの一端には低抵抗化された非晶質半導体薄膜4A(n+)を介して画素電極10が接続され、他端には同じく非晶質半導体薄膜4A(n+)を介してソース電極5Sが接続されている。能動層となる非晶質半導体薄膜4Aは保護膜6及びゲート絶縁膜3で被覆されており、その上にゲート電極2が形成されている。先の従来例とは非晶質半導体薄膜4A及びゲート電極2が上下で逆転しており、「順スタガ・トランジスタ」と呼ばれる。

【0005】図19は、図16に示した従来例の改良型である。薄膜トランジスタは平坦化膜9で被覆されており、その上に画素電極10が形成されている。この構造は「平坦化膜を用いた高開口率型トランジスタ」である。以上の従来例では、ゲート絶縁膜3や保護膜8として窒化シリコン膜もしくは酸化シリコン膜を用いることが多い。又、平坦化膜9は有機樹脂膜を用いることが多い。図16～図19に示した構造は、例えば、「液晶ディスプレイ工学入門(日刊工業新聞社1998年発行)PP27～30」や「'99最新液晶プロセス技術(プレスジャーナル1998年発行)pp21～27」や「フラットパネル・ディスプレイ1999(日経BP社1998年発行)pp118～131」に詳細に説明されている。

【0006】上述したデバイスは能動層として非晶質半導体薄膜を用いているのに対し、図20に示す従来例はポリシリコンなどの多結晶半導体薄膜を用いている。ガラス基板1の上にゲート電極2が形成され、その上にはゲート絶縁膜3を介して多結晶半導体薄膜4Pが形成さ

10

れている。ゲート電極2の直上に位置する部分はチャネル領域となり、その両側は不純物が高濃度に注入されたソース領域S及びドレイン領域Dとなる。半導体薄膜4Pは層間絶縁膜7で被覆されており、その上にドレイン電極5D及びソース電極5Sが形成されている。これらの電極5D、5Sは保護膜8で被覆されている。係る構造はゲート電極2が能動層の下部に配されており、「ボトムゲート型トランジスタ」と呼ばれる。

【0007】図21は、同じく多結晶半導体薄膜を能動層に用いた薄膜トランジスタの構造を示している。この従来例は、図20に示した構造と異なり、多結晶半導体薄膜4Pの上にゲート絶縁膜3を介してゲート電極2が形成されている。係る構成は「トップゲート型トランジスタ」と呼ばれる。

【0008】図22は、ボトムゲート構造のNチャネル薄膜トランジスタ(NチャネルTFT)とPチャネル薄膜トランジスタ(PチャネルTFT)を組み合わせたCMOS構造を表わしている。Pチャネル薄膜トランジスタは例えばボロンをソース領域Sやドレイン領域Dに注入した多結晶半導体薄膜4を能動層に用いている。Nチャネル薄膜トランジスタは、ソース領域Sやドレイン領域Dに燐などを注入した多結晶半導体薄膜4を能動層に用いている。この例では、Nチャネル薄膜トランジスタは画素電極10の駆動用に用いられている。この関係で、リーク電流を抑制する為、ドレイン領域D及びソース領域Sと中央のチャネル領域との間に不純物が低濃度で注入された領域を設け、所謂LDD構造としてもよい。これらの多結晶半導体薄膜を能動層とする薄膜トランジスタは、例えば「'99最新液晶プロセス技術(プレスジャーナル1998年発行)pp53～59」や「フラットパネル・ディスプレイ1999(日経BP社1998年発行)pp132～139」に詳細に述べられている。何れの場合も、薄膜トランジスタを構成するゲート絶縁膜、層間絶縁膜、保護膜には、窒化シリコン膜や酸化シリコン膜が用いられることが多い。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従来のアクティブマトリクス型液晶ディスプレイでは、一つの画素は、透明導電膜で形成された画素電極10を含む開口領域と、画素電極を駆動する薄膜トランジスタが形成された非開口領域とを有している。非開口領域は、薄膜トランジスタを包含するゲート絶縁膜、層間絶縁膜、保護膜などの膜構成を有する。この膜構成は開口領域にもそのまま延在しており、画素電極10とガラス基板1との間に介在する。この膜構成には、窒化シリコン膜、酸化シリコン膜、有機樹脂膜などが含まれることになる。窒化シリコン膜の屈折率は1.8～2.0であるのに対し、ガラス基板、酸化シリコン膜、有機樹脂膜の屈折率は1.4～1.6程度である。従って、屈折率が異なるこれらの膜が多層構造を構成すると、界面で光干渉効果が発生す

(7)

11

る。

【0010】図23は、窒化シリコン膜や酸化シリコン膜の多層構造をガラス基板に形成した膜体の透過スペクトルを表わしている。ガラス基板上に下から順に窒化シリコン膜(50nm)、酸化シリコン膜(200nm)、窒化シリコン膜(200nm)、有機樹脂膜(2μm)、ITO(50nm)を積層した場合の可視光領域の光スペクトルである。この透過スペクトルから明らかな様に、層間の屈折率差や膜厚で決まる干渉現象が現れており、透過光の波長分布にばらつきが生じるとともに、透過光量全体にも損失が生じる。膜厚のばらつきにより干渉パターンが変化するので、個々のディスプレイデバイス毎に色のばらつきが生ずるという課題がある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上述した従来の技術の課題を解決する為に以下の手段を講じた。即ち、本発明にかかる表示装置は、透明な基板の上にマトリクス状に配列した画素を有し、各画素は、該基板を通して光を出射する電気光学素子が形成された開口領域と、該電気光学素子を駆動する薄膜トランジスタが形成された非開口領域とを有し、前記非開口領域は、該薄膜トランジスタを包含する第一の膜構成を有し、前記開口領域は、該第一の膜構成から延在し且つ該電気光学素子と該基板との間に介在する第二の膜構成を有し、前記第二の膜構成は、該開口領域を通る光を調整するため、該第一の膜構成から変化していることを特徴とする。この場合、前記第二の膜構成は一又は二以上の膜を含んでおり、該開口領域を通る光の透過率又は色温度を調整するために、膜の数、厚み、屈折率及び光吸収率の少なくとも一つが、該第一の膜構成とは異なることを特徴とする。又、前記第二の膜構成は、その屈折率が該第一の膜構成に比べて該基板の屈折率に近づくように、該第一の膜構成から変化していることを特徴とする。又、前記基板はガラスからなり、前記第一の膜構成はガラスと屈折率が異なる窒化シリコンの膜を含み、前記第二の膜構成は該窒化シリコンの膜が除かれていることを特徴とする。又、前記第一の膜構成は、少なくとも該薄膜トランジスタの能動層とゲート電極との間に介在するゲート絶縁膜、該薄膜トランジスタとその配線との間に介在する層間絶縁膜及び該薄膜トランジスタを被覆する保護膜を含んでおり、前記第二の膜構成は、該ゲート絶縁膜、層間絶縁膜及び保護膜のうち少なくとも一つが除かれていることを特徴とする。この場合、該ゲート電極又は該配線に対するコンタクトホールを形成する過程で、該ゲート絶縁膜又は層間絶縁膜が前記第二の膜構成から除かれていることを特徴とする。一態様では、前記薄膜トランジスタは、ゲート電極の上にゲート絶縁膜を介して能動層を重ね、且つ能動層の上に層間絶縁膜を介して配線を形成したボトムゲート構造を有し、前記第二の膜構成から、少なくともゲート絶縁膜又は層間絶縁膜が除かれていることを特徴と

12

する。他の態様では、前記薄膜トランジスタは、能動層の上にゲート絶縁膜を介してゲート電極を重ね、且つ能動層の上に層間絶縁膜を介して配線を形成したトップゲート構造を有し、前記第二の膜構成から、少なくともゲート絶縁膜又は層間絶縁膜が除かれていることを特徴とする。加えてに、前記能動層は、多結晶シリコンからなることを特徴とする。更に、前記保護膜は透明な有機樹脂膜からなり、前記第二の膜構成は該有機樹脂膜をそのまま含むことを特徴とする。

【0012】本発明によれば、非開口領域に形成された多層の膜構造をそのまま開口領域まで延設するのではなく、膜の物理的な構成を非開口領域と開口領域とで変化を持たせている。即ち、開口領域に介在する第二の膜構成は、画素電極を通る光を調整する為、非開口領域にある第一の膜構成から変化を付けている。例えば、第一の膜構成に含まれる複数の透明膜の内特に屈折率がガラス基板から大きく異なる層については、これを第二の膜構成から除去することにより、多重干渉による不要な反射を抑え、開口領域の透過率や色温度を改善することが可能である。

【0013】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は、本発明に係る表示装置の第一実施形態を示す模式的な部分断面図の一例であり、一画素分を表わしている。本表示装置は、ガラスなどからなる透明な基板1の上にマトリクス状に配列した画素を有する。一つの画素は開口領域と非開口領域に分けられる。開口領域には、基板1を通して光を出射する電気光学素子が形成されている。本実施形態では、この電気光学素子は、互いに対向する透明な電極10、19の間に保持された液晶17からなり、所謂液晶セルと呼ばれる。この液晶セルは、ガラス基板1の裏面側に配されたバックライト(図示せず)から入射した光を表面側に出射するライトバルブとして機能する。尚、一方の電極10は画素電極としてガラス基板1側に形成され、他方の電極19は対向電極として対向基板20側に形成されている。画素電極10の表面は配向膜16によって被覆され、対向電極19の表面も配向膜18によって被覆されている。

【0014】一方、非開口領域は、上述した液晶セルを駆動する薄膜トランジスタTFTが形成されている。図示する様に、この薄膜トランジスタはボトムゲート構造を有し、金属からなるゲート電極2の上に酸化シリコンなどからなるゲート絶縁膜30を介して、ポリシリコンなどからなる多結晶半導体薄膜4Pが形成されている。この多結晶半導体薄膜4Pは窒化シリコンからなる層間絶縁膜7Nによって被覆されており、その上にソース電極5S及びドレイン電極5Dが形成されている。これらの電極5S、5Dは有機透明樹脂膜からなる平坦化膜9により被覆されている。この平坦化膜9はガラス基板1

(8)

13

の表面を平坦化するとともに、薄膜トランジスタTFTに対する保護膜でもある。平坦化膜9の上には前述した様に画素電極10が形成されており、ドレイン電極5Dを介して薄膜トランジスタTFTに電気接続している。以上に述べたゲート絶縁膜3O、層間絶縁膜7N、平坦化膜9などが重なって第一の膜構成を形成する。この第一の膜構成は非開口領域において薄膜トランジスタTFTを包含している。換言すると、第一の膜構成は薄膜トランジスタを上下から包み込む形で形成されている。一方、非開口領域に隣接する開口領域には、第一の膜構成から延在した第二の膜構成が配されている。図示の実施形態では、第二の膜構成は平坦化膜9のみからなり、画素電極10の上に形成された液晶セルとガラス基板1との間に介在している。

【0015】本発明の特徴事項として、第二の膜構成は開口領域を通る光を調整する為、第一の膜構成から変化している。具体的には、第二の膜構成は一又は二以上の膜を含んでおり、開口領域を通る光の透過率又は色温度を調整する為に、膜の数、厚み、屈折率及び光吸収率の少なくとも一つが、第一の膜構成とは異なる。本実施形態では、第二の膜構成は、その屈折率が第一の膜構成に比べてガラス基板1の屈折率に近づく様に、第一の膜構成から変化している。具体的には、基板1は屈折率が例えば1.5のガラスからなり、第一の膜構成はガラスと屈折率が異なる窒化シリコンの膜(屈折率1.8~1.9)を含む。これに対し、開口領域側にある第二の膜構成は窒化シリコンの膜が除かれている。本実施形態では、非開口領域側の第一の膜構成は、少なくとも薄膜トランジスタTFTの能動層となる多結晶半導体薄膜4Pとゲート電極2との間に介在するゲート絶縁膜3O、薄膜トランジスタTFTとその配線電極5S、5Dとの間に介在する層間絶縁膜7N及び薄膜トランジスタTFTを被覆する平坦化膜(保護膜)9を含んでいる。この場合、開口領域側に位置する第二の膜構成は、ゲート絶縁膜3O、層間絶縁膜7N及び保護膜9の内少なくとも一つが除かれている。本実施形態では、特に窒化シリコンからなる層間絶縁膜7Nが第二の膜構成から除かれている。合わせて、酸化シリコンからなるゲート絶縁膜3Oも除かれている。従って、開口領域に残るのは透明樹脂膜からなる平坦化膜9のみである。これらのゲート絶縁膜3Oや層間絶縁膜7Nは、ゲート電極2や配線電極5S、5Dに対するコンタクトを形成する過程で、第二の膜構成から除かれる。従って、マスクパタンの変更のみで対応でき、露光現像処理やエッチング処理は、非開口領域と開口領域とで共通に進めることが可能である。この例では、薄膜トランジスタTFTは、ゲート電極2の上にゲート絶縁膜3Oを介して能動層となる多結晶半導体薄膜4Pを重ね、且つ能動層の上に層間絶縁膜7Nを介して配線電極5S、5Dを形成したボトムゲート構造を有し、開口領域にある第二の膜構成から、少なくとも

14

ゲート絶縁膜3O又は層間絶縁膜7Nが除かれている。この様に、本実施形態は能動層として、多結晶シリコンからなる多結晶半導体薄膜4Pを用いている。又、平坦化膜9(保護膜)は透明な有機樹脂膜からなり、第二の膜構成はこの有機樹脂膜をそのまま含む。尚、場合によっては、平坦化膜9は有機樹脂膜の代わりに無機ガラス膜を用いることができる。例えば、TEOSをCVDにより成膜して平坦化膜9に加工することができる。又、多結晶半導体薄膜4Pはレーザアニールを用いることで600℃以下の低温で成膜できる。場合によっては、固相成長などにより1000℃以上で形成する高温ポリシリコンを用いてもよい。

【0016】以上説明した様に、第一の実施形態では、開口領域から不要な膜を除去し、ガラス基板1上に直接有機樹脂の平坦化膜9のみを形成している。アクリル樹脂を用いた場合、平坦化膜9の屈折率は1.4~1.6で、透明なガラス基板1とほとんど差がない。よって、この界面では屈折率差による不要反射が発生しなくなる。この様に、開口領域から屈折率が異なる層を出来る限り除去することにより、多重干渉が減少し、パネル透過率が向上する。又、干渉効果がなくなる為、固体間で製造上の色ばらつきが減少可能である。又、パネルの反射を少なくすることができる。その際、非開口領域と開口領域を共通のプロセスで処理できる為、新たな製造上の工程を必要としない。特に、低温ポリシリコンを能動層として用いる場合、ほとんどの薄膜トランジスタ構造において、酸化シリコン膜をゲート絶縁膜にする一方窒化シリコン膜をガラスからの汚染防止膜やパシベーション膜に用いる為、屈折率の異なる積層構造が生じ易い。その場合に、本発明は大きな効果がある。

【0017】図2は、図1に示した実施形態の開口領域における透過スペクトルを表わしたグラフである。グラフ中、カーブAは本実施形態を示し、カーブBは従来例の透過光スペクトルを表わしている。従来例は、第二の膜構成が第一の膜構成と同様であり、ゲート絶縁膜や層間絶縁膜など全てを含んでいる。グラフから明らかな様に、開口領域から不要な膜を除くことで、干渉現象がなくなりスペクトルが全可視波長域で平らになっているとともに、全体的な透過率も従来例に比し10%改善している。即ち、不要な反射も少なくなっている。

【0018】図3は、本発明に係る表示装置の第二実施形態を示す模式的な部分断面図の一例である。図1に示した第一実施形態と対応する部分には対応する参照番号を付して理解を容易にしている。この実施形態では、ゲート絶縁膜3Nが窒化シリコンからなり、層間絶縁膜7Oが酸化シリコンからなる。開口領域から層間絶縁膜7Oが除かれている一方ゲート絶縁膜3Nはそのまま残されている。図2に示した透過スペクトルでは短波長側(青色)のスペクトルが若干低下している。本実施形態は、この短波長側の透過率の低下を持ち上げる為に、意

(9)

15

図的に開口領域に窒化シリコンを残してある。窒化シリコンの多重反射を利用して短波長側青色を持ち上げる為には、その膜厚は140nm程度に設定すればよい。即ちボトムゲート構造のゲート絶縁膜3Nをあらかじめ140nmの厚みで形成し、この膜をそのまま開口領域に残すことで、透過スペクトルを短波長側で持ち上げることができる。

【0019】図4は、本発明に係る表示装置の第三実施形態を示す模式的な部分断面図の一例である。この例では、薄膜トランジスタとしてアモルファスシリコンなどからなる非晶質半導体薄膜4Aを能動層に用いたボトムゲート構造を採用している。本例では、特にチャネルエッチ型のTFT構造を採用している。但し、この方式に限られる訳ではなく、チャネル保護型にも適用可能である。尚、この実施形態では、開口領域からゲート絶縁膜3N及び層間絶縁膜7Nが除かれており、画素電極10はガラス基板1に直接接触している。図4に示したTFT構造は、基本的に図16に示したTFT構造と同様である。

【0020】図5は、本発明に係る表示装置の第四実施形態を示す模式的な部分断面図の一例である。基本的には、図4に示した第三実施形態と同様である。異なる点は、開口領域に有機樹脂膜からなる平坦化膜9が介在している点である。

【0021】図6は、本発明に係る表示装置の第五実施形態を示す模式的な部分断面図である。薄膜トランジスタはトップゲート構造を有し、基本的には図21に示したTFT構造と同様である。開口領域からは酸化シリコンからなるゲート絶縁膜3O、窒化シリコンからなる第一層間絶縁膜71N、同じく窒化シリコンからなる第二層間絶縁膜72Nが除かれる一方、透明樹脂からなる平坦化膜9はそのまま残されている。この実施形態でも、実質的に透過光の制御を行なう開口領域において、ガラス基板1とは屈折率が大きく異なる膜を除去している為、多重干渉の影響は小さくなる。

【0022】ところで、能動層として用いるポリシリコンやアモルファスシリコンは薄く着色しているが大部分の光を透過することができる。この着色を積極的に利用して開口領域の光学的な特性を制御することも考えられる。この場合には、開口領域に能動層として用いられる半導体薄膜を残すことになる。参考の為、図7にポリシリコン膜及びアモルファスシリコン膜の透過スペクトルを示す。何れも膜厚は40nmである。ポリシリコンのスペクトルを4Pで表わし、アモルファスシリコンのスペクトルを4Aで表わしてある。何れも、短波長側で吸収がある為、全体的に黄色味を帯びた色相となる。

【0023】次に図8及び図9を参照して、本発明に係る表示装置の製造方法の一例を具体的に説明する。本例はポリシリコンを能動層に用いたボトムゲート構造の薄膜トランジスタを集積形成するものである。まず(a)

16

で、透明なガラス基板1上に、例えばCr、Al、Mo、Taなどの金属を用いてゲート電極2を例えば200nmの厚みで形成する。工程(b)に進み、ゲート電極2上に例えば窒化シリコン膜を50nm、酸化シリコン膜を150nm積層して、それぞれゲート絶縁膜3N、3Oとした後、連続でアモルファスシリコンを50nm成膜する。その後、赤外線ランプを用いた熱アニールやレーザアニールなどの手段を用いて、アモルファスシリコンを結晶化し、多結晶シリコンからなる半導体薄膜4Pを形成する。あるいは、他の熱CVD法などを用いて直接ポリシリコン膜を成膜してもよい。工程(c)に進み、酸化シリコン膜を成膜し、その後ゲート電極2上の半導体薄膜4Pのチャネル部を被覆する様にパタニングして、チャネル保護膜6とする。このチャネル保護膜6をマスクとして燐又は砒素を低濃度でイオン注入し、LDD領域を形成する。この場合、必ずしもマスク用のチャネル保護膜6を酸化シリコンで形成する必要はなく、レジストなどを用いてもよい。工程(d)に進み、ソース領域S及びドレイン領域Dを形成する為に、マスクMをレジストなどにより形成し、高濃度の燐又は砒素などをイオン注入する。その後、適宜注入した不純物を活性化する為に、熱アニールやレーザアニールを行なう。工程(e)に進み、薄膜トランジスタ素子を形成する部分を除いて、半導体薄膜4Pをパタニングし、その後窒化シリコン膜300nm、酸化シリコン膜200nmを連続形成して、それぞれ層間絶縁膜7N、7Oとする。

【0024】図9の工程(f)に進み、多結晶半導体薄膜4P上のコンタクトホールCONの部分、ゲート電極2上のコンタクトホール(図示せず)の部分、及び開口領域となる部分において、層間絶縁膜7N、7O及びゲート絶縁膜3N、3Oをエッチング除去する。工程(g)に進み、アルミニウムなどでソース電極5S及びドレイン電極5Dを形成する。その後、コンタクトホールCONとなる部分やパッド形成部分(図示せず)などを除いた領域に有機樹脂からなる平坦化膜9を形成する。最後に工程(h)に進み、有機平坦化膜9で埋め込まれた開口領域を覆う様にITOなどからなる画素電極10を形成する。その後、液晶を配向させる為に配向膜16を形成し、配向処理を行なう。

【0025】以上の様な方法で作成した基板は、カラーフィルタ、対向電極、配向膜を形成した対向基板と貼り合わせ、その後両基板の間に液晶を注入することによりパネルとする。この方法では、開口領域に存在する屈折率の異なる窒化シリコン膜などを除去する為に特別な工程は必要なく、ゲート電極や半導体薄膜にコンタクトを取る工程を用いて同時に処理している。但し、本発明はこれに限られるものではなく開口領域における積層膜のエッチング量を制御する為に非開口領域とは別のマスク工程を用いてもよい。又、本方法では層間絶縁膜とゲー

(10)

17

ト絶縁膜の全層をエッチング除去しているが、例えば、ゲート絶縁膜に酸化シリコン膜のみを使用している場合などには、必ずしもゲート絶縁膜を除去する必要はないことは言うまでもない。又、図23に示した短周期の干渉は層間絶縁膜として用いた窒化シリコン膜で起こっている為、この層のみを除去するだけでも干渉を小さくすることが可能である。

【0026】図10及び図11は、本発明に係る表示装置の製造方法の他の例を示す工程図である。基本的には、図8及び図9に示した先の製造方法と同様であるので、ここでは特に異なる点のみを説明する。まず工程(b)では、窒化シリコンからなる単層のゲート絶縁膜3Nのみを形成する。この膜厚は140nm程度である。又、工程(e)では、先に酸化シリコンを200nm堆積して層間絶縁膜7Oとし、その上に窒化シリコンを300nm堆積し層間絶縁膜7Nとする。この後工程(f)では、開口領域に厚みが140nmの窒化シリコンからなるゲート絶縁膜3Nを残す一方、層間絶縁膜7O及び7Nを除去する。この際、窒化シリコンからなるゲート絶縁膜3Nと同じく窒化シリコンからなる層間絶縁膜7Nとの間に酸化シリコンからなる層間絶縁膜7Oを介在させている。即ち、窒化シリコンからなるゲート絶縁膜3Nと酸化シリコンからなる層間絶縁膜7Oが接した状態になっている。両者のエッチングレートの違いを利用して、開口領域に窒化シリコンからなるゲート絶縁膜3Nのみを残すことが可能である。その後、先の例と同様に開口領域及び非開口領域を透明な有機樹脂の平坦化膜9で被覆する。本例では、開口領域に厚み140nmのシリコン窒化膜を残すことで、透過スペクトルの短波長側青色領域を意図的に持ち上げることが可能である。

【0027】図12及び図13は本発明に係る表示装置の製造方法の別の例を示す工程図である。この例では、トップゲート構造のTFTを形成している。まず工程(a)で、透明なガラス基板1上に、例えば窒化シリコン膜を100nm、酸化シリコン膜を300nm積層し、それぞれ下地膜12N、12Oとした後、連続でアモルファスシリコンを50nm成膜する。その後、赤外線ランプを用いた熱アニールやレーザアニールなどの手段を用いて結晶化し、ポリシリコンからなる半導体薄膜4Pとする。又、他の熱CVD法などを用いて直接多結晶半導体薄膜4Pを成膜してもよい。その後、多結晶半導体薄膜4Pを薄膜トランジスタの素子領域の形状に合わせてパタニングする。工程(b)に進み、半導体薄膜4Pの上にゲート絶縁膜3Oとして例えば酸化シリコン膜を150nm積層し、その後ゲート電極2として例えばタングステンやモリブデン、アルミニウムなどを300nm積層する。その後で所定の形状にパタニングする。工程(c)に進み、ゲート電極2をマスクとしてLD領域を形成する為に燐又は砒素などを比較的低濃度

18

でイオン注入する。工程(d)に進み、ソース領域S及びドレイン領域Dを形成する為、マスクMをレジストなどで形成し、高濃度の燐又は砒素などを注入する。その後、適宜注入した不純物を活性化する為に、熱アニールやレーザアニールを行なう。工程(e)に進み、層間絶縁膜7Nとして窒化シリコン膜を400nm成膜する。この場合、層間絶縁膜は酸化シリコン膜を用いても、又窒化シリコン膜と酸化シリコン膜の積層構造としてもよい。

【0028】図13の工程(f)に進み、多結晶半導体薄膜4P上のコンタクトホールCON形成部分及びゲート電極2上のコンタクトホール形成部分(図示せず)及び開口領域の部分において、下地膜12N、12O、ゲート絶縁膜3O、層間絶縁膜7Nをエッチング除去する。工程(g)に進み、画素電極とのコンタクトホールCONを形成する部分やパッド形成部分(図示せず)などを除いた全ての領域に有機樹脂からなる平坦化膜9を形成する。工程(h)に進み、平坦化膜9で埋め込まれた開口領域を覆う様に、ITOなどからなる画素電極10を形成する。その後、液晶を配向させる為に配向膜16を形成し、配向処理を行なう。この様にして作成したTFT基板1は、カラーフィルタ、対向電極、配向膜を形成した対向ガラス基板と貼り合わせ、その後両基板の間に液晶を注入することにより液晶パネルが完成する。

【0029】図14は、本発明に係る表示装置の全体構成を示す模式的な斜視図であり、アクティブマトリクス型液晶表示装置の例を表わしている。この表示装置は駆動基板1と対向基板20との間に液晶17などからなる電気光学物質を保持した構造となっている。駆動基板1には画素アレイ部と周辺回路部とが集積形成されている。周辺回路部は垂直走査回路41と水平走査回路42とに分かれている。又、駆動基板1の上端側には外部接続用の端子電極47も形成されている。各端子電極47は配線48を介して垂直走査回路41及び水平走査回路42に接続している。画素アレイ部には互いに交差するゲート配線43と信号配線44が形成されている。ゲート配線43は垂直走査回路41に接続し、信号配線44は水平走査回路42に接続している。両配線43、44の交差部には画素電極10とこれを駆動する薄膜トランジスタFETとが形成されている。一方、対向基板20の内表面には図示しないが対向電極が形成されている。

【0030】図15は、本発明に係る表示装置の別の実施形態を示す模式的な部分断面図であり、一画素のみを表わしている。本実施形態は、電気光学素子として液晶セルに代えて有機エレクトロルミネッセンス素子OLEDを用いている。OLEDはITOなどの透明導電膜などからなる陽極A、有機層110及び金属の陰極Kを順に重ねたものである。陽極Aは画素毎に分離しており、基本的に透明である。陰極Kは画素間で共通接続されており、基本的に光反射性である。係る構成を有するOL

(11)

19

EDの陽極A／陰極K間に順方向の電圧（10V程度）を印加すると、電子や正孔などのキャリアの注入が起こり、発光が観測される。OLEDの動作は、陽極Aから注入された正孔と陰極Kから注入された電子により形成された励起子による発光と考えられる。OLEDは自ら発した光をガラスなどからなる基板1の表面側から裏面側に出射する。

【0031】一方、OLEDを駆動する薄膜トランジスタは、ゲート電極2と、その上に重ねられたゲート絶縁膜30と、このゲート絶縁膜30を介してゲート電極2の上方に重ねられた半導体薄膜4とからなる。この半導体薄膜4は例えばレーザアニールにより結晶化されたシリコン薄膜からなる。薄膜トランジスタはOLEDに供給される電流の通路となるソース領域S、チャネル領域Ch及びドレイン領域Dを備えている。チャネル領域Chは丁度ゲート電極2の直上に位置する。このボトムゲート構造を有する薄膜トランジスタは窒化シリコンからなる第一の層間絶縁膜71Nにより被覆されており、その上には電極5S、5Dが形成されている。これらの上には酸化シリコンからなる第二の層間絶縁膜72Oを介して前述したOLEDが成膜されている。このOLEDの陽極Aは電極5Dを介して薄膜トランジスタに電気接続されている。この実施形態では、OLEDが配される開口領域から、窒化シリコンの層間絶縁膜71Nが除かれる一方、酸化シリコンからなるゲート絶縁膜30及び同じく酸化シリコンからなる第二層間絶縁膜72Oはそのまま残されている。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、開口領域から透明基板と屈折率が異なる層を出来る限り除去する為、多重干渉が減少し、パネルの透過率が向上する。多重干渉を抑制することができる為、製造上の色ばらつきを減少できる。又、パネルの不要反射を小さくすることができる。開口領域から屈折率の異なる層を除去する場合、新たな製造上の工程を必要としない。特に、低温ポリシリコンを能動層とするTFTを形成する場合、酸化シリコン膜をゲート絶縁膜に用いる一方、窒化シリコン膜をガラスからの汚染を防止する下地膜やパシベーション膜（保護膜）に用いる為、屈折率の異なる積層構造が生じ易い。その場合、本発明に従って開口領域から窒化シリコン膜を選択的に除去することは透過率を高くし色付きを防止する上で顕著な効果がある。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る表示装置の第一実施形態を示す部分断面図である。

【図2】開口領域における透過スペクトルを示すグラフである。

【図3】第二実施形態を示す模式的な部分断面図である。

【図4】第三実施形態を示す部分断面図である。

【図5】第四実施形態を示す部分断面図である。

【図6】第五実施形態を示す部分断面図である。

【図7】半導体薄膜の透過スペクトルを示すグラフである。

【図8】本発明に係る表示装置の製造方法を示す工程図である。

【図9】本発明に係る表示装置の製造方法を示す工程図である。

【図10】本発明に係る表示装置の製造方法を示す工程図である。

【図11】本発明に係る表示装置の製造方法を示す工程図である。

【図12】本発明に係る表示装置の製造方法を示す工程図である。

【図13】本発明に係る表示装置の製造方法を示す工程図である。

【図14】本発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置の全体構成を示す斜視図である。

【図15】本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の一例を示す部分断面図である。

【図16】従来の表示装置を示す断面図である。

【図17】従来の表示装置を示す断面図である。

【図18】同じく従来例の断面図である。

【図19】従来例の断面図である。

【図20】従来例の断面図である。

【図21】従来例の断面図である。

【図22】従来例の断面図である。

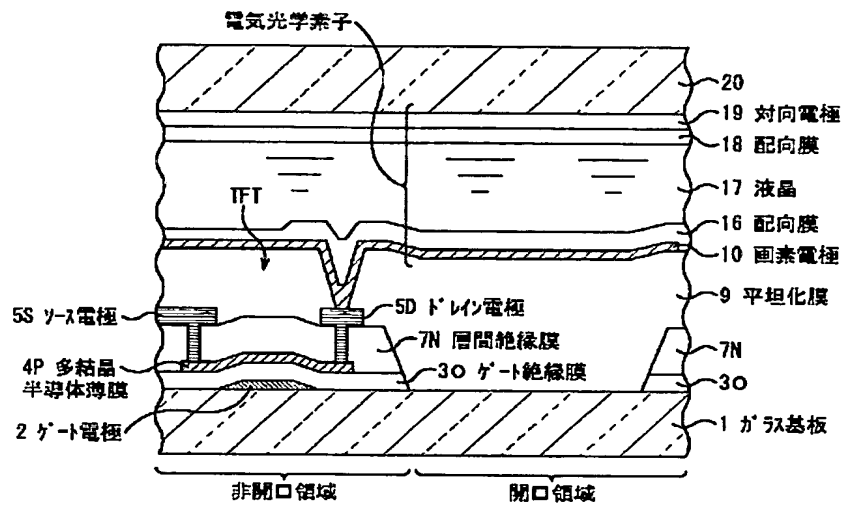
【図23】従来の表示装置の透過スペクトルを示すグラフである。

【符号の説明】

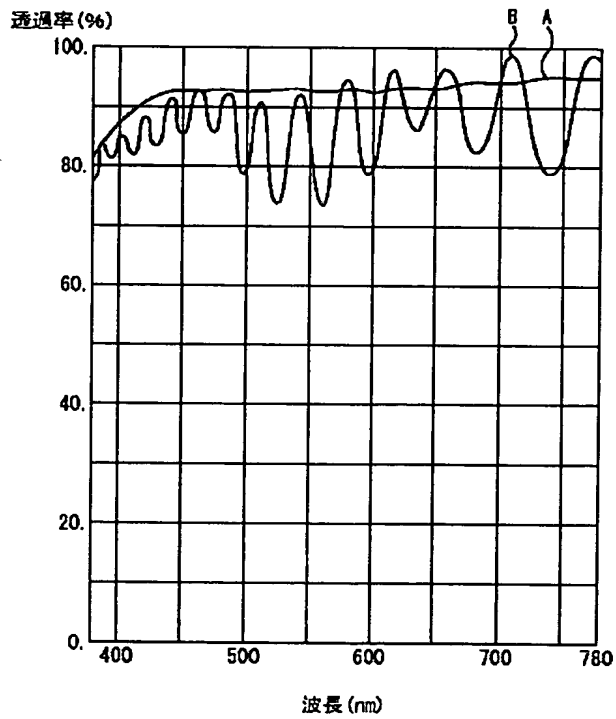
1・・・ガラス基板、2・・・ゲート電極、3・・・ゲート絶縁膜、4・・・半導体薄膜、7・・・層間絶縁膜、8・・・保護膜、9・・・平坦化膜、10・・・画素電極

(12)

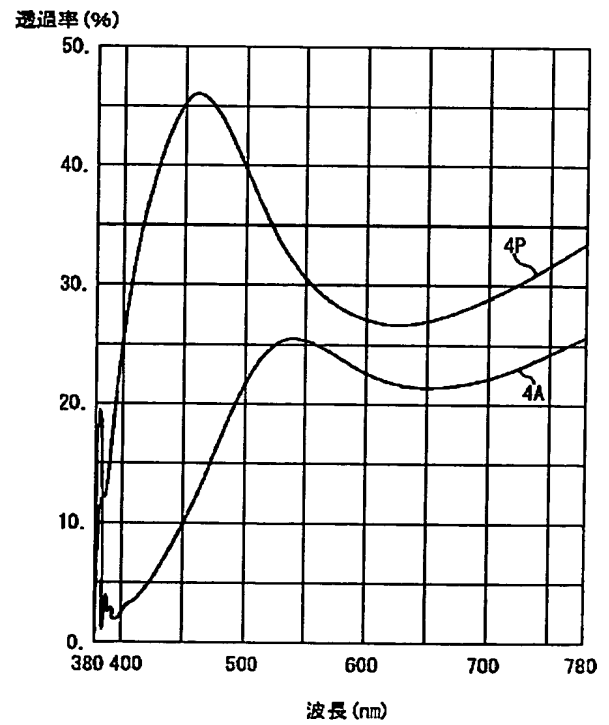
【図1】



【図2】

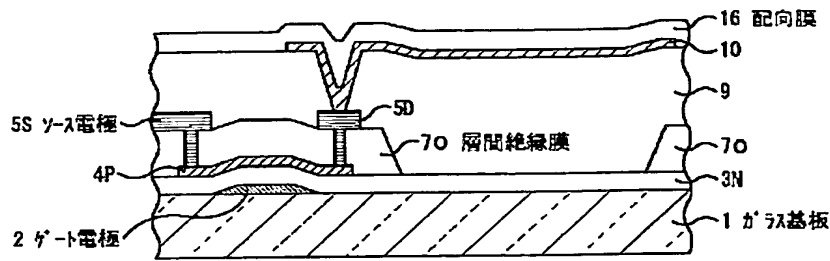


【図7】

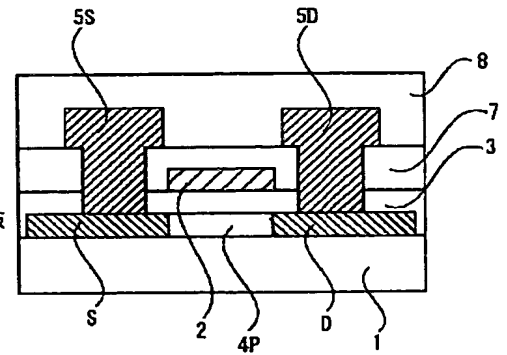


(13)

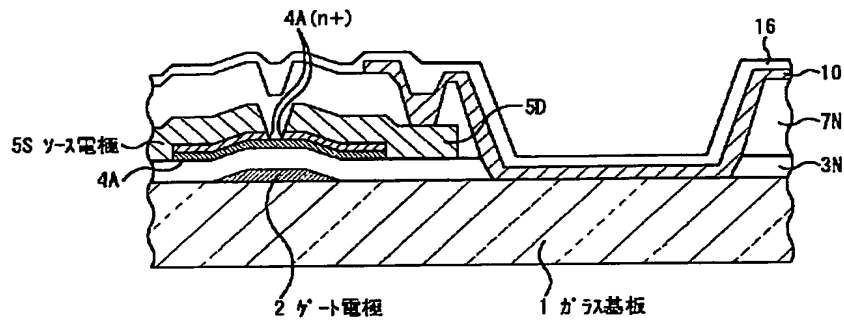
【图 3】



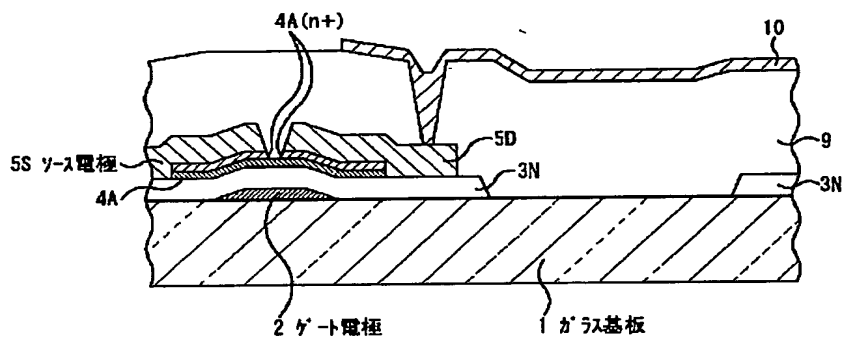
【圖 21】



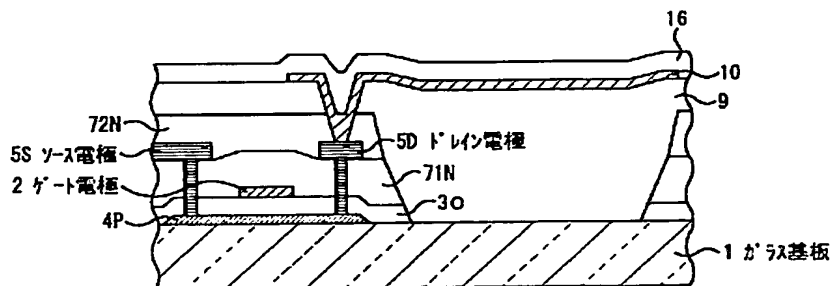
【图4】



【図 5】

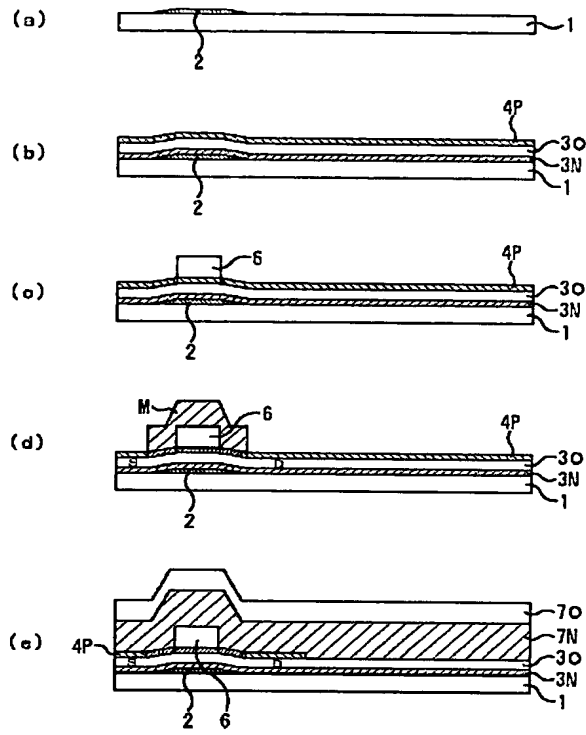


【図 6】

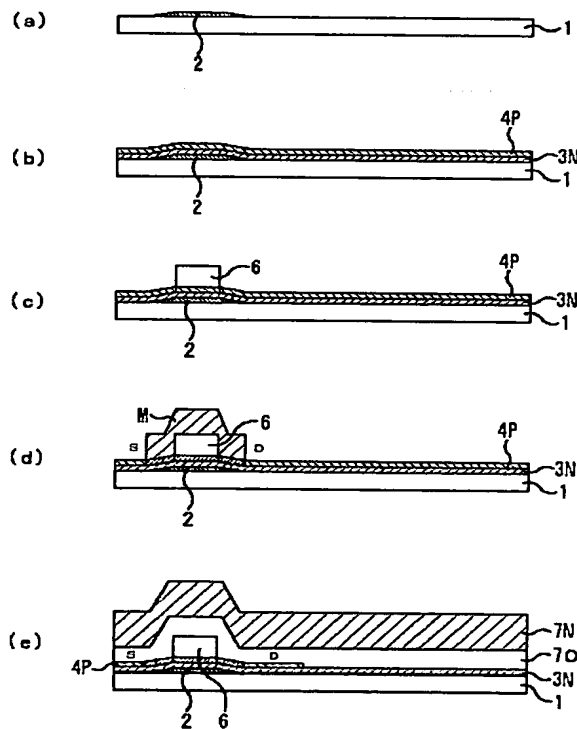


(14)

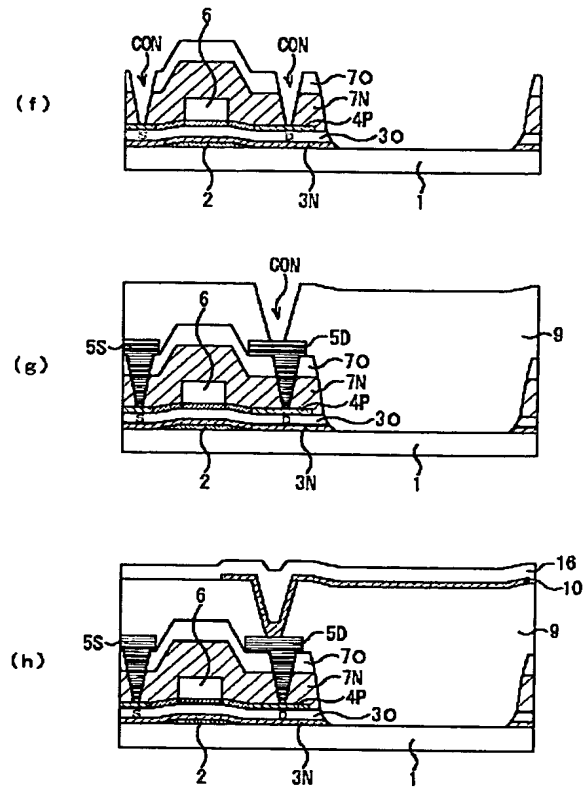
【図 8】



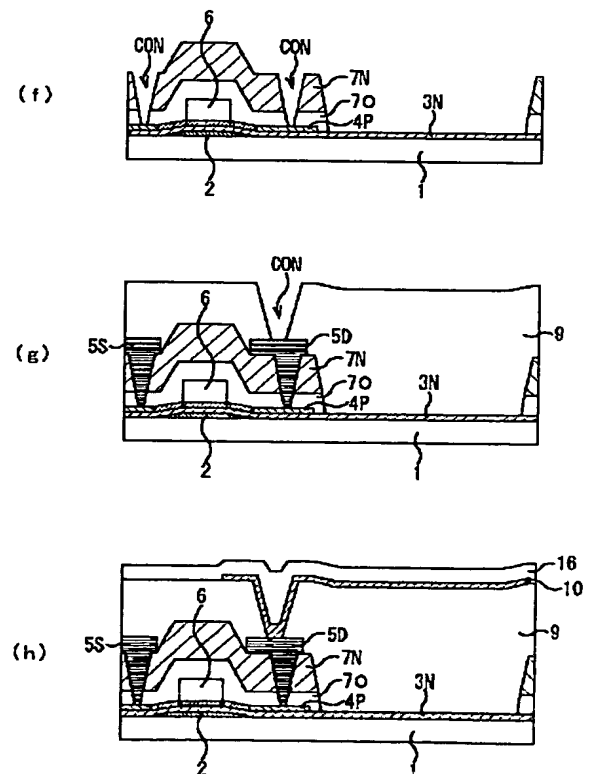
【図 10】



【図 9】

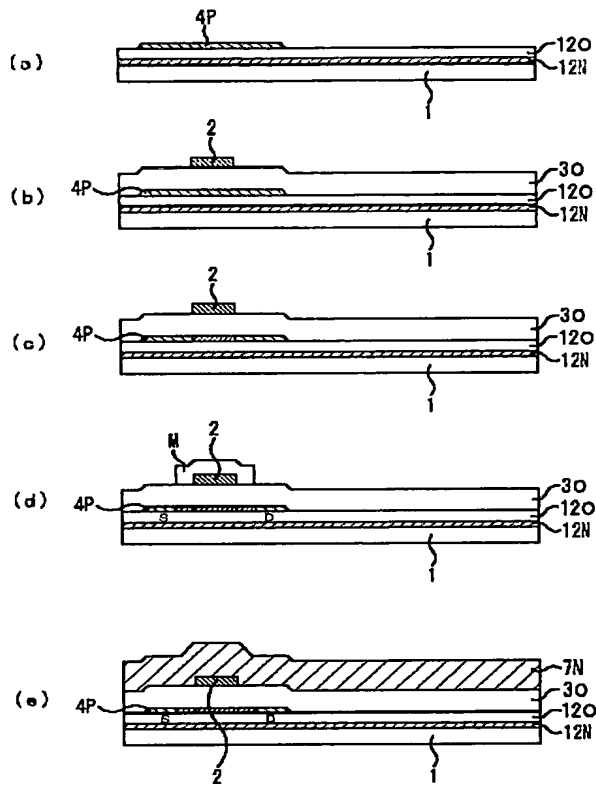


【図 11】

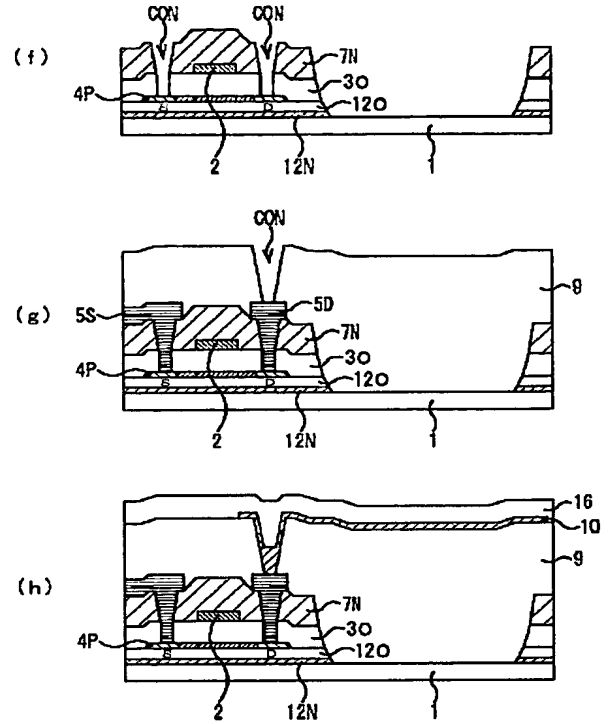


(15)

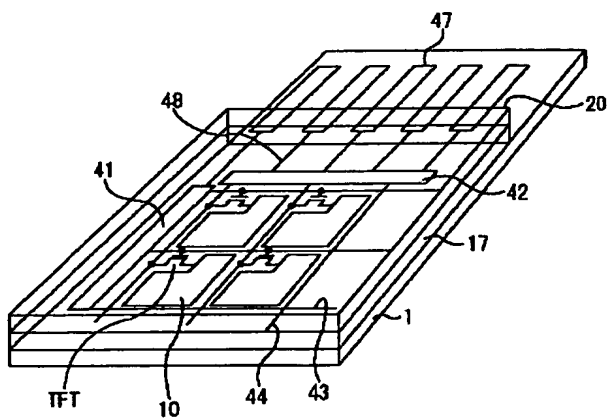
【図 1 2】



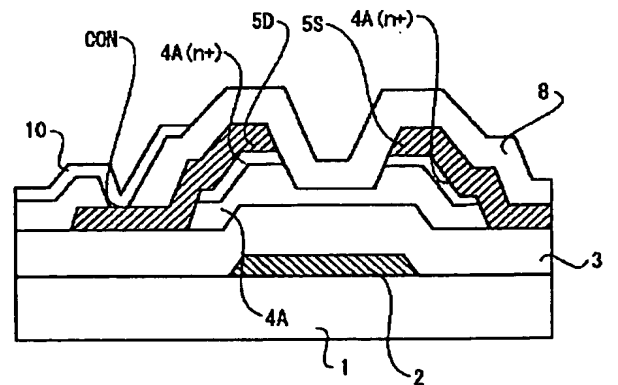
【図 1 3】



【図 1 4】

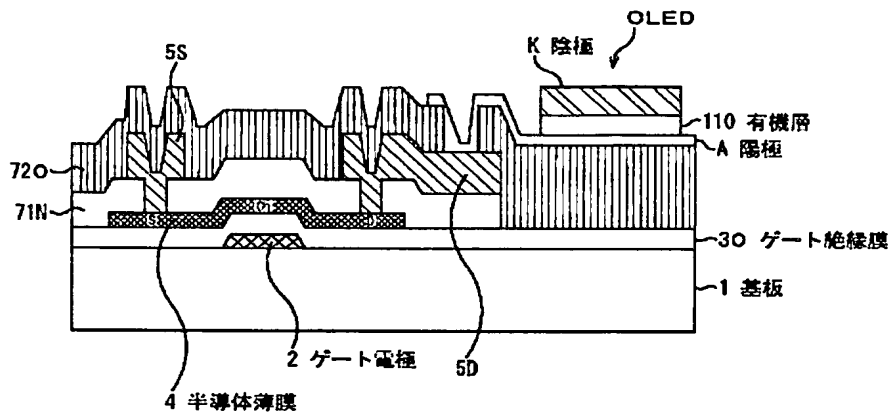


【図 1 6】

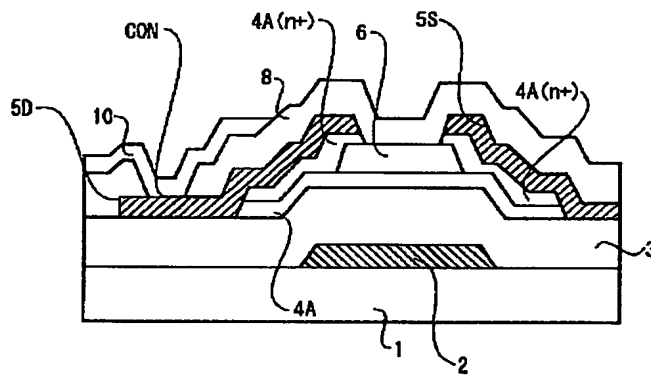


(16)

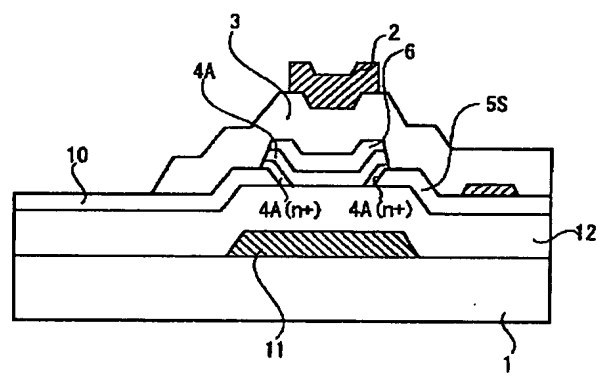
【図15】



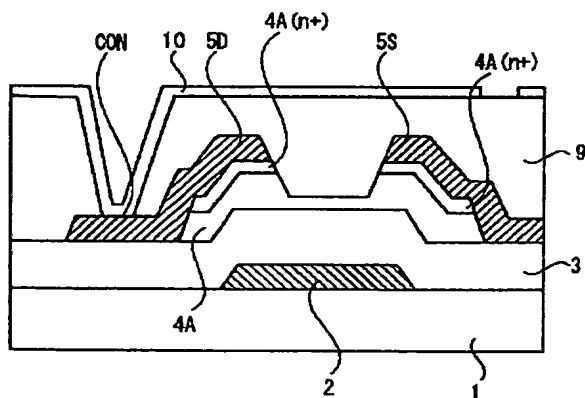
【図17】



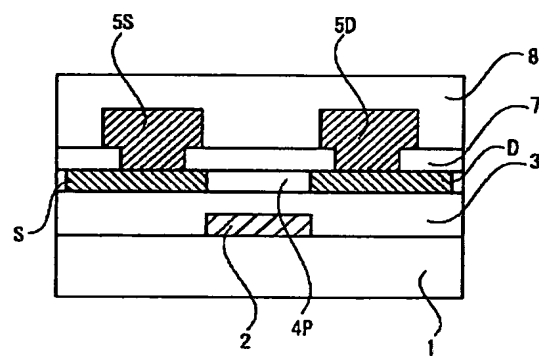
【図18】



【図19】

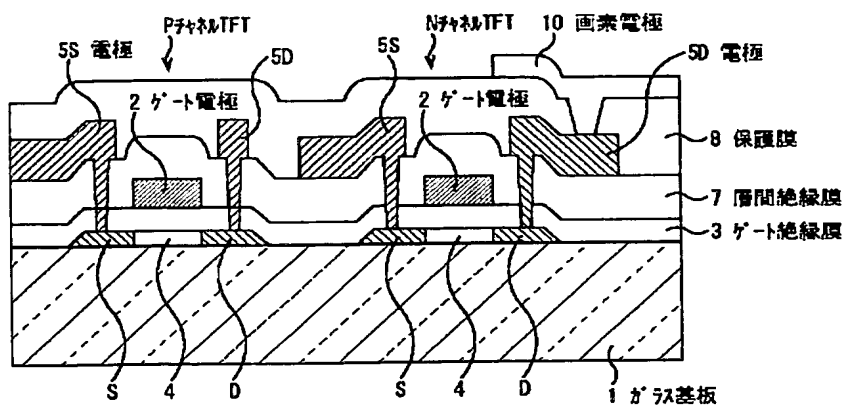


【図20】

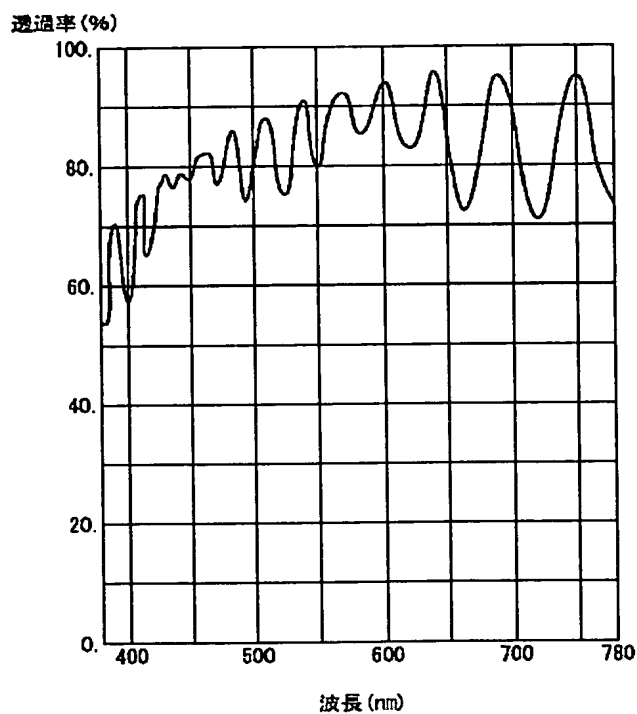


(17)

【図22】



【図23】



フロントページの続き

(72)発明者 藤野 昌宏
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
 ー株式会社内

(18)

Fターム(参考) 2H092 GA05 JA25 JA26 JA34 JA46
JB58 KA04 KB24 KB25 MA30
NA01 NA03 NA27 PA01 PA06
PA08
5C094 AA08 AA10 AA43 AA48 BA03
BA27 BA43 CA19 DA13 EA04
EA05 EB02 ED14 FA01 FA02
FB01 FB02 FB12 FB14 FB15
GB10
5F110 AA30 BB01 CC02 CC07 CC08
DD02 DD13 DD14 DD17 EE03
EE04 FF02 FF03 FF09 GG02
GG13 GG15 GG25 GG44 HJ01
HJ13 HJ23 HL03 HM15 NN03
NN12 NN22 NN23 NN24 NN27
NN72 NN80 PP02 PP03 PP10
QQ11